



Рис. 1. Изотермы сорбции ЭДТАнеодат и ЭДТАиттербиат-ионов в линейной форме

мельных элементов из продуктов апатитового производства», поддержанного РНФ в конкурсе 2019 года «Проведение фундаментальных науч-

ных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами» от 22.04.2019 г.

Список литературы

1. Araucz K., Aurich A., Kołodyńska D. Novel multifunctional ion exchangers for metal ions removal in the presence of citric acid / *Chemosphere*, 2020. – Vol. 251. – №126331.
2. Cheremisina O.V., Ponomareva M.A., Sagdiev V.N. Thermodynamic Characteristics of Sorp-

tion Extraction and Chromatographic Separation of Anionic Complexes of Erbium and Cerium with Trilon B on Weakly Basic Anionite / *Russian Journal of Physical Chemistry A*, 2016. – Vol. 90. – №3. – P. 664–670.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МИКРО- И НАНОПОРОШКОВ АЛЮМИНИЯ ПОСЛЕ СВЧ-ВОЗДЕЙСТВИЯ

Ю.С. Приходько¹, Д.Г. Токмакова¹, А.В. Мостовщиков^{1,2}, М.С. Сыртанов², И.В. Лаптев¹

¹Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 40, prihodko.js@mail.ru

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Современный темп развития промышленности требует совершенствования существующих материалов либо создания новых с улучшенными свойствами. В огромном перечне материалов, используемых в промышленности, особое место занимают микро- и нанопорошки алюминия. Высокая реакционная способность порошков в сочетании с запасенной энергией обуславливает их использование в таких сферах, как: производство керамических диэлектрических теплопроводящих подложек для изделий микроэлектроники и оптоэлектроники; модифицирование смазочных и высокоэнергетических материалов; синтез интерметаллических и высокотемпературных соединений; синтез нановолокон оксигидроксида алюминия.

Среди всей совокупности свойств микро- и нанопорошков алюминия интерес к исследованию вызывают физико-химические параметры, такие как микронапряжения, область когерент-

ного рассеяния, параметры кристаллической решетки. Данные параметры в значительной степени зависят от способа получения порошка [1]. Относительно хорошо исследованы методы изменения физико-химических свойств порошков алюминия путем воздействия различными по своей природе видами излучения. В работе [2] представлено исследование влияния электронной обработки на физико-химические параметры порошков алюминия.

Одними из наиболее быстро развивающихся методов исследования физико-химических и химических превращений в веществе являются методы термического анализа (ТА) [3].

Другим методом исследования, применимым к порошкам является рентгеноструктурный анализ. Данный метод позволяет определить постоянную кристаллической решетки вещества, величину микронапряжений в образцах, сред-

ний размер дифрагирующего блока (область когерентного рассеяния) [4].

В настоящей работе было исследовано изменение параметров кристаллической структуры дисперсного алюминия методом рентгеноструктурного анализа, определено влияние нагрева и импульсного СВЧ – излучения на параметры кристаллической структуры металлической составляющей микро- и нанопорошков алюминия. В качестве объектов исследования были выбраны микро- и наноразмерные порошки алюминия.

Образцы подвергали действию импульсного СВЧ – излучения до интегрального значения энергии, излученной антенным рупором на образец, 100 Дж/г.

Рентгеноструктурные исследования проводили с использованием дифрактометра Shimadzu XRD 7000 (излучение CuK_α). Обработ-

ка результатов проводилась в программной среде PowderCell 2.4.

Установлено, что при нагреве микро- и нанопорошков алюминия в диапазоне температур от 25 °С до 450 °С увеличиваются постоянные кристаллической решетки порошка, вместе с тем растут величины области когерентного рассеяния (ОКР), а также увеличиваются микронапряжения. В образцах, подвергнутых СВЧ – излучению, после анализа по данной методике, корреляций в изменениях параметров не выявлено. Вместе с тем, известно, что воздействие короткоимпульсного СВЧ-излучения приводит к существенному изменению термохимических свойств порошков алюминия [5]. В совокупности, это свидетельствует о том, что наиболее вероятным механизмом воздействия на порошки алюминия является модифицирование структуры защитного пассивирующего оксидного слоя.

Список литературы

1. Лернер М.И., Сваровская Н.В., Псахье С.Г., Бакина О.В. *Технология получения, характеристики и некоторые области применения электровзрывных нанопорошков металлов. // Российские нанотехнологии, 2009. – Т. 4 (№9). – С. 56– 68.*
2. Диденко А.Н. *СВЧ-энергетика: Теория и практика. – М.: Наука, 2003. – 446 с.*
3. Голубков А.Н. *Методы термического анализ. // Взаимодействие изотопов водорода с конструкционными материалами. IHISM 08, 2008. – С. 71 – 73.*
4. Громилов С.А. *Введение в рентгенографию поликристаллов: учебно-методическое пособие. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского государственного университета, 2008. – 50 с.*
5. Mostovshchikov A.V., Il'in A.P., Chumerin P.Y., Yushkov Y.G. *Parameters of iron and aluminum nano- and micropowder activity upon oxidation in air under microwave irradiation. // Technical Physics, 2018. – V. 63(8). – P. 1223–1227.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕРЕБРА, ИРИДИЯ И РОДИЯ С ТЕТРАФТОРБРОМАТОМ КАЛИЯ

А.А. Путинцева

Научный руководитель – к.х.н., доцент ОЯТЦ ИЯТШ Р.В. Оствальд

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, putinceva.anastasia@mail.ru

В последние годы наблюдается повышение научного, а также промышленного интереса к переработке техногенных отходов. Это объясняется тем, что такие отходы содержат ценные компоненты, такие как благородные металлы и редкоземельные элементы.

Одним из перспективных методов при переработке материалов, содержащих благородные металлы является использование фторидов гало-

генов или их современных форм в виде координационных соединений с щелочными и щелочноземельными металлами – фторброматы (III) щелочных и щелочноземельных металлов. Они позволяют обеспечить высокую скорость и полноту вскрытия с минимальным количеством стадий [1]. Одним из таких реагентов, получивших наиболее широкое распространение, является тетрафторбромат (III) калия KBrF_4 , что связано с